モデルコア高専5		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	デジタル制御
科目基礎情報					
科目番号	0079		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	制御情報工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	デジタル制御 青木立、西堀俊幸共著 コロナ社				
担当教員					
到達目標					
1. デジタルシステムのふるまいをパルス伝達関数、差分方程式、ブロック線図を用いて表現することができる。 2. デジタルシステムの過渡特性、定常特性を説明する方法を習得している。 3. デジタルシステムの安定性を判別する方法を習得している。 4. デジタルシステムの可制御性を判別でき、状態フィードバック係数を用いて不安定なデジタル制御系を安定なデジタル制御系に変換する方法を習得している。 5. デジタルシステムの可観測性を判別でき、オブザーバゲインを用いた状態変数を推定するデジタル制御システムを構築する方法を習得している。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	デジタルシステムの可制御・可観測の判別方法を説明できる	デジタルシステムの可制御・可観測の判定ができる	デジタルシステムの可制御・可観測の判定ができない		
評価項目2	不安定なデジタル制御系を安定にする状態フィードバック法が説明できる	不安定なデジタル制御系を安定にする状態フィードバック係数を求めることができる	不安定なデジタル制御系を安定にする状態フィードバック係数を求めることができない		
評価項目3	デジタル制御系の状態変数を推定するオブザーバ法が説明できる	デジタル制御系の状態変数を推定するオブザーバゲインを求めることができる	デジタル制御系の状態変数を推定するオブザーバゲインを求めることができない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	デジタル制御に関する理論を習得し、自動制御応用に必要な知識を習得することを目標とする				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> 授業は講義+演習形式で行う。演習はScilab/XCOSを使用するが、プログラム開発は行わない。教科書に沿ったプログラムはすべて提供する 毎週レポート課題を課すので、期限内に遅れず提出すること 				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> Scilab/XCOSのプログラム名は、教科書の頁番号と同じであるので、自宅学習ができる 講義中で説明不足や理解不明な箇所は、Blackboard上に説明されているので復習できる 電気回路の過渡応答は、電子回路シミュレータLTspiceで説明する 				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	制御工学の復習 (1)	電気回路の過渡現象はラプラス変換より解析できる。また、過渡現象解はLTspiceによって確認する。直列回路がラプラス変換で解析できる。	
		2週	制御工学の復習 (2)	直並列回路の応答はラプラス変換で解析できる。	
		3週	制御工学の復習 (3)	パルス回路の応答はラプラス変換で解析できる。	
		4週	デジタル制御システムの基礎	デジタル制御装置の構成が説明できる。	
		5週	Scilab/XCOSの基礎	Scilabで行列の4則演算ができる。XCOSで1次システムのステップ応答が作成でき、最終値定理を用いて応答結果が確認できる。	
		6週	アナログ信号のサンプリング	サンプリング定理が説明できる。	
		7週	離散時間システム	離散時間システムの入出力関係が図示でき、離散時間システムの基本要素3つを説明できる。	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	試験返却・解答 z変換の基礎 (1)	z変換の計算式、z変換と逆z変換の関係が説明できる。	
		10週	z変換の基礎 (2)	ラプラス変換の性質と同様なz変換の性質が説明できる。	
		11週	z変換の基礎 (3)	離散時間システムの応答を、べき級数展開法と部分分数展開法により求めることができる。	
		12週	z変換による差分方程式の解法	差分方程式でシステムを表し、解析的にシステムの応答が計算できる。	
		13週	離散システムの特性 (1)	1次システムの特性が説明できる。	
		14週	離散システムの特性 (2)	2次システムの特性が説明できる。	
		15週	離散システムの特性 (3)	離散時間システムの微分・積分演算がz変換で表現できる。	
		16週	前期定期試験		
後期	3rdQ	1週	試験返却・解答 離散システムの特性 (4)	離散時間システムの安定性を説明できる。	
		2週	伝達関数法に基づいたデジタル制御系の設計 (1)	連続時間システムの伝達関数から離散時間システムの差分方程式やパルス伝達関数に変換し、極と零点、根軌跡を求めることができる。	
		3週	伝達関数法に基づいたデジタル制御系の設計 (2)		
		4週	伝達関数法に基づいたデジタル制御系の設計 (3)	位相補償の有無による過渡応答の違いが説明できる。	

4thQ	5週	伝達関数法に基づいたデジタル制御系の設計 (4)	制御対象の連続系伝達関数 $P(s)$ から離散系パルス伝達関数 $P(z)$ に変換し、 $P(z)$ から w 変換による伝達関数 $P(w)$ を求めることができる。コントローラ $H(s)$ 、 $H(z)$ 、 $H(w)$ も同様である。
	6週	状態方程式に基づいたデジタル制御系の設計 (1)	XCOSを使って位相補償要素のシミュレーションができる。
	7週	状態方程式に基づいたデジタル制御系の設計 (2)	連続系状態空間モデルをシステム行列で表現できる。
	8週	後期中間試験	
	9週	試験返却・解答 状態方程式に基づいたデジタル制御系の設計 (3)	離散システムの可制御性+可観測性が判定できる。可制御性は状態フィードバック設計、可観測性はオブザーバ設計の前提条件である。
	10週	状態方程式に基づいたデジタル制御系の設計 (4)	不安定な離散システムを安定な離散システムにする技法に状態フィードバックがあるが、2つの方法(極配置法、最適レギュレータ法)を学習する。 1回目は、極配置法が説明できる。
	11週	状態方程式に基づいたデジタル制御系の設計 (5)	状態フィードバックの2回目は、最適レギュレータ法が説明できる。リカッチ方程式の解を、Scilabの2つの関数で求める方法を説明できる。2つの関数とは、 <code>ricc</code> (リカッチソルバ)、 <code>ric_desc</code> (ハミルトン行列のリカッチソルバ) である。
	12週	状態方程式に基づいたデジタル制御系の設計 (6)	オブザーバを用いた状態変数を推定するデジタル制御系が構成できる。
	13週	コントローラの実装法 (1)	1次デジタル制御系の実装法が構成できる。
	14週	コントローラの実装法 (2)	2次デジタル制御系の実装法が構成できる。
	15週	後期定期試験	
	16週	試験の解答・解説	試験結果と照らし合わせて、これまでの復習を行う

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	10	30	0	100
基礎的能力	20	0	0	10	10	0	40
専門的能力	20	0	0	0	10	0	30
分野横断的能力	20	0	0	0	10	0	30